

METHOD FOR MANUFACTURING SOFT MAGNETIC CORE OF COMPOSITE METAL POWDER HAVING EXCELLENT DIRECT CURRENT OVERLAP CHARACTERISTIC**Publication number:** KR20000046247 (A)**Publication date:** 2000-07-25**Inventor(s):** JEONG IN BEOM [KR]; CHOI KWANG BO [KR]; KIM BYUNG CHEOL [KR]; JANG WEON JO [KR]**Applicant(s):** CHANG SUNG CO**Classification:****- international:** *H01F41/02; H01F41/02; (IPC1-7): H01F41/02***- European:****Application number:** KR19980062924 19981231**Priority number(s):** KR19980062924 19981231**Abstract of KR 20000046247 (A)**

PURPOSE: A method for manufacturing a soft magnetic core of composite metal powder is provided to manufacture the soft magnetic core of composite metal powder having enhanced plastic deformable ability upon molding of the core, excellent magnetic permeability, excellent direct current overlap characteristic and good core loss. **CONSTITUTION:** Sendust alloy powder comprised of 7 to 13% Si, 3 to 9% Al and the balance of Fe is prepared. Composite metal powder is made by adding at least one of Permalloy powder comprised of 45 to 55% Ni and the balance of Fe and Moly Permalloy powder having good ductility and high magnetic permeability to the Sendust powder in the amount of 1 to 50% by total weight %. The composite metal powder obtained as such is coated for insulation by a mixed ceramic. A molding lubricant is subsequently added to and mixed with it. Then, a core is molded and the molded core is heat-treated.

Data supplied from the [esp@cenet](http://v3.espacenet.com) database — Worldwide

View Details

Title of invention

직류중첩특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법 (MANUFACTURING METHOD OF COMPOSITE METAL POWDERY SOFT MAGNETIC CORE WITH GOOD DIRECT CURRENT OVERLAPPING PROPERTY)

Int. Cl. H01F 41/02 (2006.01)

Application No.(Date) 10-1998-0062924 (1998.12.31)

Unex. Pub. No.(Date) 10-2000-0046247 (2000.07.25)

Publication No.(Date) (2001.04.02)

Registration No.(Date) 10-0284854-0000 (2000.12.26)

Kind/Right of Org. Application / 신규출원

Right of Org. Application No.
(Date)

Family No.

Final disposal of an application Registered

Registration Status Registered

Int'l Application No.(Date)

Int'l Unex. Pub. No.(Date)

Request for an examination(Date) 있음(Y)(1998.12.31)

Number of claims 4

Drawing



Abstract

본 발명은 주로 스위칭 전원공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류 회로의 인덕터로서, 전자노이즈의 억제 또는 평활용 초크코일에 사용되는 직류중첩특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법에 관한 것으로, 7-13% Si와 3-9% Al, 잔여량의 Fe로 이루어진 샌더스트 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45-55%의 Ni와 잔여량의 Fe로 이루어진 합금(Permalloy) 분말과 몰리 퍼말로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 총중량비로 1-50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조하며, 이어서 얻어진 복합금속분말을 혼합세라믹으로 절연 코팅하며, 윤활제를 첨가하여 혼합후 코아로 성형하며, 성형된 코아를 열처리하여 제조한다.

본 발명을 통해 제조된 연자성 코아는 성형시 연성 금속의 소성 변형에 의해 성형 압력을 낮출 수 있어서 금형의 수명을 연장시킬 수 있으며, 성형 윤활제의 감소로 코아내 빈 공간을 줄

Claim(Representative)

No.	Content
1	중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 잔여량의 Fe 로 이루어진 고투자율의 샌더스트 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금 분말과 물리 피말로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 중중량비로 1~50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조하며, 이어서 얻어진 복합금속분말을 혼합세라믹으로 절연 코팅하며, 윤활제를 첨가하여 혼합후 코어로 성형하며, 성형된 코어를 열처리하는 것을 특징으로 하는 직류중첩특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코어의 제조방법.

View All Claims

Applicant

No.	Name	Address	Country
1	(주)창성	충청북도 청원군 내수를 충청리 *.*	대한민국

Inventor

No.	Name	Address	Country
1	정인범	경기도 부천시 원미구 중동 중흥마을 ***.***	대한민국
2	최광보	인천광역시 연수구 청학동 *** 번지 성호아파트 ***.***	대한민국
3	김병철	경기도 수원시 장안구 율전동 *** 천록아파트 *..**	대한민국
4	장원조	인천광역시 동구 송림*동 **번지/*	대한민국

Agent

No.	Name	Address	Country
1	홍성철	서울 강남구 역삼동 ***.* 뉴서울빌딩 ***호(총익국제특허법률사무소)	대한민국

Priority info. (Country/No./Date)

Country	No.	Date
---------	-----	------

Designated States

Kind	Country
------	---------

Prior Art Document(s)

Legal Status

No.	Receipt/Delivery No.	Receipt/Delivery Date	Document Title(Eng.)	Status
1	1-1-1998-0470997-49	1998.12.31	특허출원서 (Application of Patent)	Received
2	1-1-1998-0470998-95	1998.12.31	대리인선임신고서 (Notification of assignment of agent)	Received
3	1-1-1998-0470999-30	1998.12.31	출원심사청구서 (Request for Examination)	Received
4	1-5-1999-9000025-22	1999.01.07	보정통지서 (Request for Amendment)	Delivery Completed
5	1-1-1999-5103147-23	1999.03.06	서지사항보정서 (Amendment of Bibliography)	Received

6	9-1-2000- 0004049-65	2000.10.17	선행기술조사보고서 (Report of Prior Art Search)	Received
7	9-5-2000- 0302005-62	2000.11.27	등록사정서 (Written Decision on Registration)	Delivery Completed
8	4-1-2002- 0074532-44	2002.09.18	출원인정보변경(경정)신고서 (Notification of change of applicant's information)	Received

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01F 41/02

(45) 공고일자 2001년04월02일

(11) 등록번호 10-0284854

(24) 등록일자 2000년12월26일

(21) 출원번호 10-1998-0062924

(65) 공개번호 특2000-0046247

(22) 출원일자 1998년12월31일

(43) 공개일자 2000년07월25일

(73) 특허권자

주식회사삼성 배철현

(72) 발명자

인천광역시 남동구 남촌동 620-8

정인범

경기도 부천시 원미구 중동 중음마을 602-1401

최광보

인천광역시 연수구 청학동 449 번지 성호아파트 104-106

김병길

경기도 수원시 장안구 읍전동 276-3 천록아파트 3-603

장원조

인천광역시 동구 송림6동 51번지9/1

(74) 대리인

홍성실

심사관 : 권경원

(54) 직류중첩특성이 우수한 복합금속분말 전자성 코어의 제조방법

요약

본 발명은 주로 스위칭 전원공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류 회로의 인덕터로서, 전자노이즈의 억제 또는 평활용 초크코일에 사용되는 직류중첩특성이 우수한 복합금속분말 전자성 코어의 제조방법에 관한 것으로, 7~13% Si와 3~9% Al, 잔여량의 Fe 로 이루어진 샌더스트 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금(Permalloy) 분말과 몰리 퍼말로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 총중량비로 1~50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조하며, 이어서 얻어진 복합금속분말을 혼합세라믹으로 절연 코팅하며, 윤활제를 첨가하여 혼합후 코어로 성형하며, 성형된 코어를 열처리하여 제조한다.

본 발명을 통해 제조된 전자성 코어는 성형시 연성 금속의 소성 변형에 의해 성형 압력을 낮출 수 있어서 금형의 수명을 연장시킬 수 있으며, 성형 윤활제의 감소로 코어내 빈 공간을 줄이고 세라믹 절연층의 손상을 최소화하여 고주파 특성을 우수하게 해줌으로써 스위칭 전원 공급장치(SMPS)용 평활후 초크에 필수적인 대전류에서 매우 우수한 직류중첩특성을 나타낸다.

발명자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 주로 스위칭 전원공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류 회로의 인덕터로서, 전자노이즈의 억제 또는 평활용 초크코일에 사용되는 전자성 코어에 관한 것으로, 보다 상세하게는 직류 중첩 특성이 우수한 복합금속분말 전자성 코어의 제조방법에 관한 것이다.

종래 이러한 종류의 전자노이즈의 억제 또는 평활용 초크 코일에 사용되는 전자성 코어는 순철, Fe-Si-Al 합금(이하 샌더스트(Sendust)),MPP(Moly Permalloy Powder) 등의 금속분말을 소재로하여 제조하였으며, 이들 자성 금속 분말에 세라믹 절연체를 코팅한후 성형 윤활제를 첨가하여 가압 성형하고 열처리하여 전자성 코어를 제조하였다.

이와같이, 전자성 코어 제조시 분말과 분말 사이에 절연층을 형성하여 에어갭(Air Gap)을 분산시킴으로써 고주파에서 발생하는 와류 손실(Eddy Current Loss)을 최소화하고 전체적으로 에어갭을 유지시켜 대전류에서의 직류중첩특성을 양호하게 하였던 것이다.

순철 분말 코어는 50kHz 이하의 스위칭전원 공급장치의 초크 코일에 사용되어, 저주파 전류가 중첩하는 전자 노이즈의 억제에 사용되며, 샌더스트 코어는 100~1MHz 범위의 스위칭전원 공급장치의 2차측 평활 초크 코일용 코어 및 노이즈 억제용 코어로 사용되고 있다.

몰리 퍼말로이 분말(Moly Permalloy Powder:MPP) 코어도 샌더스트 코어와 동등한 주파수 범위에서 사용되고 있다.

최근 삼기 용도에 사용되는 연자성 코아는 스위칭전원 공급장치의 소형화, 콤팩트(Compact)화, 고신뢰성의 경향에 따라 그 요구 특성이 더욱더 까다로워지고 있다.

스위칭전원 공급장치(SMPS)의 펄싱초크 코일용 코아에 요구되는 주요 특성은 적절한 인덕턴스(L), 높은 Q 값, 낮은 코어 손실, 우수한 직류중점특성 등이다.

직류중점특성이란, 전원장치의 교류 입력을 직류로 변환하는 과정에서 발생하는 미약한 교류에 직류가 중점된 파형에 대한 자성 코아의 특성으로서, 동상 교류에 직류가 중점된 경우 직류 전류에 비례하여 코어의 투자율이 떨어지게 되는데, 이때 직류를 중점시키지 않은 상태($I_{cc} = 0$ A)의 투자율 대비 직류중점시의 투자율로 나타낸 μ 로써 직류중점특성을 평가한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 손실분말로 제조된 코아는 가격이 저렴한 잇점은 있지만, 상대적으로 코어 손실이 매우 커서 작동 시 과열되고, 50kHz 이상의 주파수에서는 사용하기 어려우며, 높은 직류전류가 중점되면 투자율이 크게 낮아지는 단점이 있다.

반면, MPP 코아는 100kHz~1MHz 주파수 범위에서 양호한 주파수 특성을 가지며, 코어 손실이 금속 분말 코아중에서 가장 작고 높은 직류 전류의 중점시에도 투자율의 감소가 가장 낮은 등의 장점이 있으나, 가격이 매우 높아서 채용이 곤란한 문제가 있다.

또한, 샌더스트 코아는 손실에 비해 매우 낮은 코어 손실값을 나타내 우수하며, 주파수 특성은 MPP 코아와 동등한 수준이고, 가격은 MPP 코아에 비해 약 1/2 수준으로 저렴한 장점이 있으나 대전류에서의 직류 중점특성이 MPP에 비해 상대적으로 낮아서 가혹한 조건에서의 채용에 제한을 받았다.

그런데, 샌더스트 코아에서 대전류에서의 직류중점특성이 MPP에 비해 상대적으로 낮은 것은, 재료 자체가 경화으로 공정중에 세라믹 분말로 절연 코팅을 행한후 매우 높은 압력으로 성형할 때, 조성 변화가 거의 되지 않으므로 분말 끼리의 마찰에 의해 세라믹 절연층의 손상을 완벽하게 피할 수 없게 되며, 이에 따라 가능한 많은 양의 성형 윤활제를 넣을 수밖에 없고, 따라서, 열처리후에 윤활제의 소멸로 발생한 빈 공간이 코어 내부에 형성되어 발생하는 현상으로, 이로 인해 합금 자체의 투자율은 높지만 분말 코아로 가공한 경우 실효 투자율(μ)이 90~120 정도인 문제도 발생하였다.

따라서, SMPS용 펄싱초크 코아용으로는 가격, 코어 손실, 직류중점특성, 코어 크기 등을 감안하여 용도별로 다양하게 채용되고 있는 현실이다.

본 발명은 삼기와 같은 종래 사용하던 코어 소재의 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 연성이 우수하여 코어 성형 시 조성 변화를 잘 일으키며 고투자율 특성을 갖는 금속 분말을 첨가 혼합함으로써 투자율이 우수함과 동시에 대전류에서의 직류중점특성이 우수하고 코어 손실도 양호한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

삼기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법은, 7~13% Si와 3~9% Al, 전여광의 Fe 로 이루어진 샌더스트 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni와 전여광의 Fe로 이루어진 합금 분말과 몰리 피탈로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 총중량비로 1~50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조하며, 이어서 얻어진 복합금속분말을 혼합세라믹으로 절연코팅하며, 윤활제를 첨가하여 혼합후 코어로 성형하며, 성형된 코어를 열처리하는 것을 특징으로 하는 구성이다.

이하에서는 양호한 실시예와 관련하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명에서는, 먼저 고투자율 특성을 가지는 조성의 7~13% Si와 3~9% Al, 전여광의 Fe 로 이루어진 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni와 전여광의 Fe 로 이루어진 합금(Permalloy) 분말과 몰리 피탈로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 총중량비로 1~50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조한다.

샌더스트 합금 분말은 수분사법이나 가스분사법에 의하여 평균 입자 크기가 ~100 mesh 크기로 분말 제조하여 준비한다.

Ni와 Fe 로 이루어진 합금 분말(Permalloy)도 수분사법이나 가스분사법으로 제조되는데, 이를 샌더스트 분말에 첨가하는 것은 본 발명의 연자성 코어가 연성이 좋고 투자율이 우수한 성질을 갖도록 하기 위함이다.

또한, 몰리 피탈로이 분말(MPP)을 첨가하는 것은, 이 MPP 분말이 양호한 주파수 특성을 가지며, 코어 손실이 금속 분말 코아 중에서 가장 작고 높은 직류전류 중점시에도 투자율의 감소가 가장 낮은 등 대전류에서 직류중점특성이 우수한 장점이 있는 바, 본 발명의 연자성 코아에 이러한 성질을 부여하기 위함이며, 가격이 매우 높아서 그 사용량이 제한되는 것이다.

이어서, 얻어진 혼합 분말에 0.5~3.0 중량%의 혼합세라믹을 가하여 절연코팅을 실시한다. 혼합 세라믹은 수산화디크실, 카올린, 활석 및 몰리리(Sodium Silicate)를 혼합한 것이다.

삼기와 같이 혼합세라믹으로 절연 코팅을 실시한 후에 Zn, ZnS 또는 스테아린산(Stearate)과 같은 윤활제를 적당량 첨가하여 혼합한 후에 원형 코아로 성형한다.

성형은 성형 다이(Die)에서 파워 프레스(Power Press)를 사용하여 실시하는데, 윤활제는 성형 다이와 밀접된 성형체 사이의 마찰력 및 분말 입자 사이의 마찰을 감소시키기 위한 것이다.

이때 코아의 크기는 외경 27mm, 내경 14.7mm, 높이 11.2mm로 성형함이 일반적이다.

이어서, 잔류응력과 변형(Strain)을 제거하기 위해 성형된 코어를 700~800℃의 온도에서 1 시간 정도 함수소 환원 분위기에서 열처리를 실시하여 연자성 코어를 제조한다.

열처리 온도가 700~800℃로 한정되는 것은 700℃ 보다 낮으면 완전한 응력 제거가 어렵기 때문이며, 800℃ 보다 높으면 절연층이 파괴되어 양호한 고주파 특성을 얻을 수 없기 때문이다.

열처리된 연자성 코어는 수분이나 외기(External Atmosphere)가 코어 특성을 손상하지 못하도록 코아 표면을 폴리에스테르나 에폭시 수지로 코팅처리할 수 있으며, 이로써 제조 공정을 종료한다.

이하에서는 실시예와 관련하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

실시예 1

중량%로 Si: 9.5%, Al: 3.0%, 잔부 Fe 로 이루어진 샌더스트 금속을 수분사법으로 -100 mesh 크기로 분말 제조한 후에, Fe:55% 와 Ni:45%로 된 합금분말을 질소분사법으로 제조하여 -200 mesh 크기의 분말로 제조하여 총중량비로 표 1에 나타난 바와같이 각각 10%, 20%, 30%, 40%, 50% 샌더스트 분말에 혼합한다.

이어서, 혼합세라믹으로 절연코팅을 실시하고, 성형 용활재를 첨가하여 외경 27mm, 내경 14.7mm, 높이 11.2mm의 환형 코어를 성형하며, 700~800℃에서 질소가스를 함유한 함수소 분위기하에서 1시간 동안 열처리하였다.

종래제는 샌더스트만을 사용하여 연자성 코어를 제조한 예이다.

제조된 연자성 코어의 부자율, Q, 및 코아손실, 직류점접특성을 측정하여 그 결과를 표 1에 나타내었다. 자성특성의 평가는 열처리된 코어의 표면에 에폭시수지로 우수한 직류점접특성을 실시한후 예나열 등선으로 35회 권선한 다음에 정밀 LCR 메터를 사용하여 인덕턴스(L: μH)를 측정한후 환형 코어(Toroidal Core)의 관계식,

$$L = (0.4\pi \mu N^2 A \times 10^{-9}) / \ell \quad (\mu\text{H})$$

에 의하여 부자율(μ)을 구하고, Q값을 측정한다. 측정조건은 주파수 100kHz, 교류전압 1V, 직류를 중첩시키지 않은 상태($I_{DC} = 0$ A)에서 측정한다.

또한, 직류전류를 변화시키며 부자율의 변화를 측정하여 직류점접특성을 검사하는데, 이때 측정조건은 1A, 교류전압 1V, 측정자화강도(H_C)=20 Oe($H_C = 0.4\pi NI / \ell$ 수식에서 전류계산)이다.

코아손실은 B-H 분석기(Analyser)에서 측정하며, 1차, 2차 권선을 10회하여 주파수 50kHz, 자속밀도 1000G에서 측정하였다.

또한 표에서 S는 샌더스트 금속, HF는 Ni-Fe 합금(High Flux alloy)을 나타낸다.

[표 1]

시 험 제	조 성 (중량%)	인덕턴스(L) (μH)	Q	코아손실 (mW/cm)	직류점접특성 (μH)
종래제	샌더스트	204	30.1	410	70.0
발명제 1	SH10%HF	204	30	408	72.1
발명제 2	SH20%HF	204	30	407	74.2
발명제 3	SH30%HF	204	30	405	76.3
발명제 4	SH40%HF	204	30	403	78.4
발명제 5	SH50%HF	204	30	400	81.5

표 1로부터 알 수 있는 바와같이 발명제 5의 경우는 직류점접특성이 종래제와 비교시 70%에서 81.5%까지 향상된 바, Ni-Fe 합금 분말의 첨가량에 따라 향상되어 우수한 직류점접특성을 가지는 연자성 코어를 얻을 수 있다.

반면, 인덕턴스(L)나, Q, 코아손실등은 변화가 없으므로 우수한 초크코일용의 연자성 코어를 제조할 수 있는 것이다.

실시예 2

중량%로, Si: 7.0%, Al: 9.0%, 잔부 Fe 로 이루어진 샌더스트 금속을 수분사법 또는 가스분사법으로 -100 mesh 크기의 분말로 제조한 후에, 마찬가지로 수분사법 또는 가스분사법으로 제조된 Mo: 2%, Ni: 8%, 잔부 Fe인 분말(MPP)을 제조하여 -200 mesh 크기의 분말로 만들어, 총중량비로 표 2에 나타난 바와같이 각각 10%, 20%, 30%, 40%, 50% 샌더스트 분말에 혼합하여 복합분말을 제조후, 혼합세라믹으로 절연코팅한 다음에, 성형 용활재를 첨가하여 실시예 1과 동일한 조건으로 성형, 열처리하여 코어를 제조하였다.

그후, 실시예 1에서와 동일한 방법으로 인덕턴스와, Q 및 코아 손실, 직류점접특성을 측정하여 그 결과를 표 2에 나타내었다.

종래제는 샌더스트만을 사용하여 연자성 코어를 제조한 예이다.

이상의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 샌더스트만으로 제조된 종래제에 비해 MPP 분말을 샌더스트에 50중량% 첨가한 발명제10의 경우 직류점접특성이 70.5%에서 81.3%까지 향상된 바, MPP분말의 첨가량에 따라 향상되어 우수한 직류점접특성을 가지는 연자성 코어를 얻을 수 있다.

[표 2]

시 험 재	조 성 (중량%)	투자율 (μ)	Q	코아손실 (mN/cm ²)	직류중점특성 (% μ)
종래재	센더스트	185	38	375	70.5
발명재 6	SH10MPP	189	36	348	73.2
발명재 7	SH20MPP	197	33	313	74.4
발명재 8	SH30MPP	197	32	301	76.2
발명재 9	SH40MPP	198	32	283	78.5
발명재 10	SH50MPP	198	30	273	81.3

한편, 투자율이 185 μ 에서 198 μ 까지 증가하고, 코아손실도 375mN/cm²에서 273mN/cm²으로 감소하는 것으로 보아, 센더스트 분말에 MPP 분말을 혼합하여 연자성 코아를 제조하면 투자율 및 코아손실, 직류중점특성이 우수한 초크코일용 코아를 제조할 수 있음을 알 수 있다.

실시예 3

본 실시예는 연자성 코아용 복합금속분말의 조성을 센더스트 금속과 Ni-Fe 합금 및 MPP로 구성된 예로, 중량%로 Si: 13.0%, Al: 5.5%, 잔부 Fe 로 이루어진 센더스트 금속을 수분사법 또는 가스분사법으로 -100 mesh 크기의 분말로 제조한 후, 마한가자로 수분사법 또는 가스분사법으로 제조된 Fe 45% 와 Ni:55%로 된 합금분말과, Mo:2%, Ni:80%, 잔여량의 Fe로 된 분말(MPP)을 만들어, 센더스트 분말에 표 3에 나타낸 바와같이 각각 10%, 15%, 25%를 첨가하여 복합분말을 제조후, 밀유리등으로 된 혼합세라믹으로 절연코팅하여 복합분말을 제조한다. 다음에, 복합분말에 0.5 중량%의 성형 윤활제를 첨가한후 프레스로 고압성형하여 환형 코아를 성형하며, 700~800℃에서 1시간 동안 열처리하여 연자성 코아를 제조하였다.

실시예 1 에서와 동일한 방법으로 인덕턴스, Q 및 코아 손실, 직류중점특성을 측정하여 그 결과를 표 3에 나타내었다.

[표 3]

시 험 재	조 성 (중량%)	인덕턴스(L) (μ H)	Q	코아손실 (mN/cm ²)	직류중점특성 (% μ)
종래재	센더스트	204	30	410	70.0
발명재 11	SH1HF+10MPP	204	33	364	74.0
발명재 12	SH15HF+15MPP	204	35	341	78.0
발명재 13	SH25HF+25MPP	204	40	295	84.0

표 3으로부터 알 수 있는 바와같이, HF 와 MPP를 센더스트에 첨가한 본 실시예의 경우 직류중점특성이 70%에서 84%로 크게 향상되고, 코아손실도 410 mN/cm²에서 295 mN/cm²로 획기적으로 개선됨을 보이고 있어서 매우 우수한 초크코일용 연자성 코아를 제조할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명을 통해 제조된 연자성 코아는 성형시 연성 금속의 소성 변형에 의해 성형 압력을 낮출 수 있어서 금형의 수명을 연장시킬 수 있으며, 성형 윤활제의 감소로 코아내 빈 공간을 줄이고 세라믹 절연층의 손상을 최소화하여 고주파 특성을 우수하게 해줌으로써 스위칭 전원 공급장치(SMPS)용 평활초크 코아에 필수적인 대전류에서 매우 우수한 직류중점특성을 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 잔여량의 Fe 로 이루어진 고투자율의 센더스트 합금 분말을 준비하고, 여기에 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금 분말과 밀리 퍼말로이 분말(MPP)중에서 1종 이상을 총중량비로 1~50% 첨가 혼합하여 복합금속분말을 제조하며, 이어서 얻어진 복합금속분말을 혼합세라믹으로 절연 코팅하며, 윤활제를 첨가하여 혼합후 코아로 성형하며, 성형된 코아를 열처리하는 것을 특징으로 하는 직류중점특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 복합금속분말이, Ni:45~55중량%와 잔부의 Fe로 이루어진 합금분말을 센더스트 금속에 1~50중량% 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 직류중점특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 복합금속분말이, 밀리 퍼말로이 분말(MPP)을 센더스트 금속에 1~50중량% 혼합하여 제조되는 것을 특징으로 하는 직류중점특성이 우수한 복합금속분말 연자성 코아의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 복합금속분말이, Ni:45~55중량%와 잔부의 Fe로 이루어진 합금분말과 몰리브덴 분말(MPP)을 매트릭스 금속에 총중량%로 1~50% 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 적류중첩특성이 우수한 복합금속분말 인자성 코어의 제조방법.